

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-174643

(43)Date of publication of application : 23.06.2000

(51)Int.Cl.

H04B 1/10

(21)Application number : 10-348028

(71)Applicant : TOA CORP

(22)Date of filing : 08.12.1998

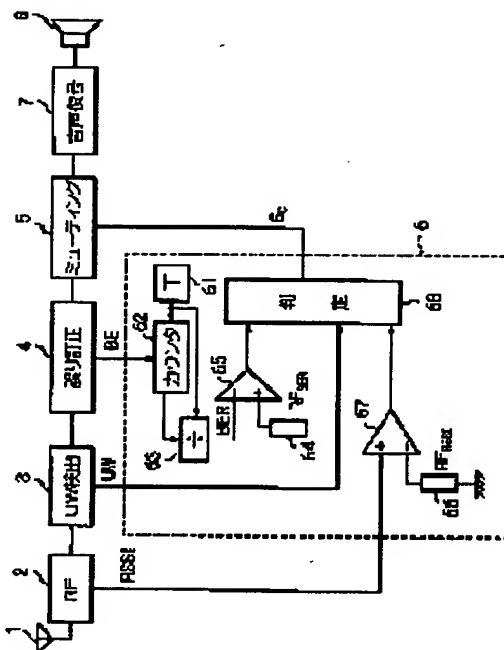
(72)Inventor : TANAKA TOMOHISA

## (54) DIGITAL RADIO RECEIVER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To output only the reception signals of high quality in a reception environment where interference waves are present or it is required to receive the signals of a low reception level.

**SOLUTION:** An RF front end 1 outputs RSSI (reception strength) signals for indicating the strength of received signals, a unique word detection part 3 outputs UW signals for indicating whether or not the received signals are synchronized and an error correction part 4 outputs BE signals for indicating that an error bit is detected in received digital signals. The BE signals are counted for prescribed time T in a counter 62, the counted value is divided by the total number of bits during the time T in a division circuit 63 and BER signals for indicating an error rate are obtained. A judgement circuit 68 controls a muting circuit 5 so as not to perform a muting operation in the case that the RSSI signals are equal to or above a reference level RFRSSI, the UW signals indicate that synchronization is obtained and the BER signals are equal to or below the reference level RFBER.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 23.06.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-174643  
(P2000-174643A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000. 6. 23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 B 1/10

識別記号

F I  
H 0 4 B 1/10

テーマコード\* (参考)  
B 5 K 0 5 2

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-348028

(22) 出願日 平成10年12月8日 (1998. 12. 8)

(71) 出願人 000223182

ティーオーエー株式会社  
神戸市中央区港島中町7丁目2番1号

(72) 発明者 田中 智久

兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号  
ティーオーエー株式会社内

(74) 代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外5名)

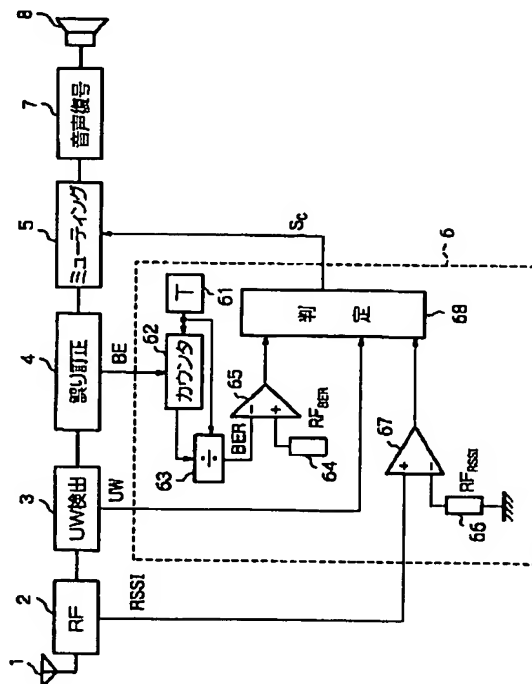
Fターム (参考) 5K052 AA02 BB08 CC06 DD02 EE15  
FF12 GG53

(54) 【発明の名称】 デジタル無線受信機

(57) 【要約】

【課題】 妨害波が存在したり、受信レベルが低い信号を受信しなければならない受信環境において、高品位の受信信号のみを出力する。

【解決手段】 RF受信部1は受信した信号の強度を表すRSSI信号を出力し、ユニーク・ワード検出部3は受信した信号の同期がとれているか否かを表すUW信号を出力し、誤り訂正部4は受信したデジタル信号に誤りビットが検出されたことを表すBE信号を出力する。BE信号はカウンタ62において所定の時間T計数され、該計数値は、除算回路63において時間T中のビット総数により割り算されて誤り率を表すBER信号が得られる。判定回路68は、RSSI信号が基準レベルRF<sub>RSSI</sub>以上であり、UW信号が同期がとれていることを表し、BER信号が基準レベルRF<sub>BER</sub>以下の場合に、ミューティング動作をしないようにミューティング回路5を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル無線受信機において、

受信した信号の受信強度を表すRSSI信号を提供する  
受信強度検出手段と、

受信した信号に含まれるユニーク・ワードに基づいて同  
期がとれているかどうかを表すUW信号を提供する同期  
検出手段と、

受信したデジタル信号の誤り率を表すBER信号を提供  
する誤り率検出手段と、

デジタル無線受信機の出力をミュートリングするミュ  
ーティング手段と、

RSSI信号、UW信号及びBER信号が入力され、こ  
れらの信号に基づいて受信したデジタル信号が劣化して  
いるかどうかを判定し、劣化していると判定した場合  
に、受信機の出力がミュートリングされるようミュ  
ーティング手段を制御するミュートリング制御手段とを含ん  
でいることを特徴とするデジタル無線受信機。

【請求項2】 請求項1記載のデジタル無線受信機にお  
いて、ミュートリング制御手段は、UW信号が同期がと  
れていることを表しており、RSSI信号が所定の基準  
レベル以上であり、BER信号が所定の基準レベル以下  
であることを表している場合に、デジタル信号の劣化が  
ないものと判定するよう構成されていることを特徴とす  
るデジタル無線機。

【請求項3】 請求項2記載のデジタル無線受信機にお  
いて、誤り率検出手段は、

デジタル無線受信機の誤り検出手段において検出される  
誤りビットの数を、所定の一定時間計数する手段と、  
計数された誤りビット数を、該一定時間に誤り検出手段  
に取り込まれた全ビット数で割り算して、誤り率を表す  
BER信号を提供する手段とからなることを特徴とする  
デジタル無線受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の技術分野】 本発明は、デジタル無線通信シス  
テムにおける受信機に関し、特に、使用状況等に応じて設  
定される品質で、信号を出力することができるデジタル  
無線受信機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年の通信技術の発展により、携帯電話  
システム及びPHS（パーソナル・ハンディフォン・シ  
ステム）等のデジタル無線通信システムが、極めて広範  
囲に普及している。このようなデジタル無線通信シス  
テムにおいては、送信機において、音声信号をデジタル符  
号化し、誤り訂正符号化し、得られたデジタル信号で高  
周波信号をデジタル変調し、そしてアンテナから送信し  
ている。一方、受信機においては、アンテナに到来する  
高周波信号の受信強度（RSSI）を検出し、さらに、  
ユニーク・ワード（UW：同期ワード）の検出とCRC  
（ガードビット）のエラー・チェック・コードとで誤り

を検出し、そして、ある受信した高周波信号のRSSI  
レベルが低下している場合、もしくは復調後のデジタル  
信号に誤りが検出された場合に、出力信号をミュート  
リングするよう構成されている。

【0003】 図2は、従来例のデジタル無線受信機のブ  
ロック回路図を示しており、図において、1は受信アン  
テナ、2はRF受信部であり、受信アンテナ1からの信  
号の内で所定の帯域内に存在する高周波信号を受信して  
デジタル信号に復調するために、高周波帯域フィルタ、  
高周波増幅器、ミキサ、局部発振器（OSC）等を含ん  
でいる。RF受信部2はまた、受信信号強度RSSIを  
検出するためのRSSI回路も含んでいる。3はユニ  
ーク・ワード（UW）検出部、4は誤り検出回路を含む誤  
り訂正部である。ユニーク・ワード検出部3は、同期を  
取るためにデジタル信号中に付加されたユニーク・ワー  
ドを検出し、ユニーク・ワードが正しく検出された場合  
に、フレーム・サンプル信号を誤り訂正部4に供給する  
とともに、正しく検出されたか否かを表すUW信号を出  
力する。5はミュートリング部、6はミュートリング部  
5をオン／オフ制御するミュートリング制御部であり、  
ミュートリング制御部6は、RF受信部2からのRSS  
I信号、ユニーク・ワード検出部3からのUW信号、及  
び誤り訂正ブロック4からのビット誤りが検出されたか  
否かを表すBE信号に基づいて、音声信号をミュート  
リングするか否かを決定し、ミュートリング部5にミュ  
ーティング制御信号Scを出力する。また、7は音声復号  
部、8はスピーカである。

【0004】 図2の従来例のデジタル無線受信機におい  
ては、上記したように、受信信号強度RSSIが低下し  
た場合及び誤りが検出された場合のいずれかが生じたと  
きに、音声信号をミュートリングするよう構成されてい  
る。ところで、デジタル信号中に含まれる誤りの程度に  
よっては、聴感上ほとんど問題が生じない場合がある。  
従来例においては、このように聴感上支障が生じない場  
合であっても、受信信号に誤りが含まれている場合には  
すべて、その出力をミュートリングしている。すなわ  
ち、従来例においては、誤りの程度を検出する手段を備  
えていないので、誤りの程度が許容範囲以内か否かに応  
じて、音声信号の出力制御を行うことができるものでは  
ない。本発明はこのような従来例の問題点を鑑みてなさ  
れたものであり、その目的は、デジタル無線受信機にお  
いて、劣悪な伝送路を介して搬送された受信信号を確実に  
ミュートリングするとともに、受信信号が誤りを含ん  
でいたとしても、その程度によってはミュートリングす  
ることなく出力できるようにすることである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記した本発明の目的を  
達成するために、本発明のデジタル無線受信機において  
は、受信した信号の受信強度を表すRSSI信号を提供  
する受信強度検出手段と、受信した信号に含まれるユニ

ーク・ワードに基づいて同期がとれているかどうかを表すUW信号を提供する同期検出手段と、受信したデジタル信号の誤り率を表すBER信号を提供する誤り率検出手段と、デジタル無線受信機の出力をミュートイングするミュートイング手段と、RSSI信号、UW信号及びBER信号が入力され、これらの信号に基づいて受信したデジタル信号が劣化しているかどうかを判定し、劣化していると判定した場合に、受信機の出力がミュートイングされるようミュートイング手段を制御するミュートイング制御手段とを備えていることを特徴としている。

【0006】本発明の好適な実施例においては、ミュートイング制御手段は、UW信号が同期がとれていることを表しており、RSSI信号が所定の基準レベル以上であり、BER信号が所定の基準レベル以下であることを表している場合に、デジタル信号の劣化がないものと判定するよう構成されている。また、誤り率検出手段は、デジタル無線受信機の誤り検出手段において検出される誤りビットの数を、所定の一定時間計数する手段と、計数された誤りビット数を、該一定時間に誤り検出手段に取り込まれた全ビット数で除算して、誤り率を表すBER信号を提供する手段とで構成されている。

【0007】

【発明の実施の態様】図1は、本発明の一実施例のデジタル無線受信機のブロック図を示しており、図において、図2に示した従来例と同一又は同様な構成要素には、同一の参照番号を付して示している。本発明においては、図2の従来例と対比して、ミュートイング制御部6に、誤り率(BER)が許容範囲内か否かを検出するために、測定時間設定回路(T)61、カウンタ62、除算回路63、基準レベル設定回路64、及び比較器65を設けたことを特徴の1つとしている。なお、図1において、比較器65はデジタル比較器であり、基準レベル設定回路64もデジタル的に数値を出力するものである。なお、比較器65としてアナログ比較器を用いる場合は、除算回路63からの出力をD/A変換する変換器を設けること、基準レベル設定回路64から設定数値に対応する直流電圧を発生すること、等の変形が必要となることは言うまでもない。

【0008】基準レベル設定回路66及び比較器67は従来例においても具備されているものであり(図2では省略)、比較器67は、RF受信部2からのRSSI信号と基準レベルRFRSSIとを対比して、RSSIが基準レベル以上のときに高レベル(H)をそれ以外のときに低レベル(L)を出力する。基準レベル設定回路66及び比較器67も、アナログ回路又はデジタル回路のいずれでも実現可能であることは勿論である。本発明はさらに、判定回路68において、比較器65及び67からの信号並びにユニーク・ワード検出部3からのUW信号に基づいて、伝送路の状態を評価判定することとを特徴としている。

【0009】次に、受信されたデジタル信号の誤り率(BER)すなわち誤りの程度が、許容できる範囲内か否かを検出するための動作について、説明する。本発明においては、誤り訂正のために誤り検出を必要とするBCH符号を用いており、誤り訂正部4は、ユニーク・ワード検出部3からフレーム・サンプル信号が供給される度に、誤りビットを検出しかつ誤り訂正を行う。誤り訂正部4はまた、それぞれのビットを取り込んで誤りビットを検出する毎に、誤りビットを検出したことを表すBE信号を出力し、ミュートイング制御部6のカウンタ62に供給する。

【0010】カウンタ62は、供給されるBE信号の数を計数して除算回路63に供給するが、カウンタ62のクリア端子には、測定時間設定回路61において設定された所定時間Tがタイムアップする毎にクリア信号が供給され、それによりカウンタ62はクリアされる。また、除算回路63には、T時間中に誤り訂正部4に取り込まれるビットの総数が予め記憶設定されており、除算回路63は、測定時間設定回路61からタイムアップ信号が出力された時点で、カウンタ62の計数値を分子とし、予め設定されたビット総数を分母として割り算を行い、その値すなわち誤り率を表すBER信号を比較器65に供給する。なお、除算回路63に、T時間中に誤り訂正部4に取り込まれるビット総数を予め設定する代わりに、該ビット総数を検出するカウンタを設けてその計数値を除算回路63に供給するよう構成しても良い。比較器65は、BER信号と基準レベル設定回路64に設定された基準レベルRFBERとを比較し、BER信号が基準レベルRFBER以下の場合に高レベルの出力を判定回路68に供給する。基準レベルRFBERは、使用状況に応じて設定されるが、信号の品質を重要視する場合には高く設定し、多少の劣化を許容できる状況である場合には高く設定する。

【0011】比較器67は、RY受信部2からのRSSI信号と基準レベル設定回路66に設定された基準レベルRFRSSIと比較して、RSSI信号が大きい場合に高レベルを、小さい場合に低レベルを、判定回路68に出力する。基準レベルRFRSSIは、使用エリアが比較的狭く他からの妨害波の影響を低減する必要がある場合には高く設定し、逆に、使用エリアが広く低い受信レベルでも受信する必要がある場合には低く設定する。

【0012】判定回路68は、以下の表1に示したように、ユニーク・ワード検出部3からのUW信号並びに比較器65及び67からの出力信号の高レベル(H)又は低レベル(L)に基づいて、伝送路の状態すなわち受信したデジタル信号の品質を判定する。なお、表1において、入力状態を表すXは、H及びLのいずれの場合も含み、出力状態の決定に影響を与えないことを表している。また、出力状態を表すMUTEはミュートイング状態を、OUTは信号出力状態を表している。

【表1】

表 1				
UW信号	H	L	H	H
比較器65の出力	H	X	L	H
比較器67の出力	H	X	X	L
音声信号	OUT	MUTE	MUTE	MUTE

【0013】上記表1から明らかなように、UW信号が同期がとれていることを表し、BER信号が誤り率が基準レベル以下であることを表し、しかもRSSI信号が受信信号強度が基準レベル以上であることを表している場合に、ミュートングすることを無く信号を復号化し、それ以外の場合にミュートングしている。以上の判定基準は、以下の通りである。

(1) UW信号が低レベルで同期がとれていないことを表している場合には、フレーム同期が確実に行われないので、誤り訂正及び誤り率BER検出の信頼性がともに低くなり、デジタル信号の品質を保証できないので、RSSI信号及びBER信号の状態に係わらず出力をミュートングする。

(2) 同期がとれている場合でも誤り率が高い場合は、妨害波等の影響が大きいことを表しているのでデジタル信号の品質が低いことになり、RSSI信号の状態に係わらず出力をミュートングする。

(3) 同期がとれておりかつ誤り率が許容できる場合で

あっても、RSSI信号が低レベルの場合は、妨害波等を受信したことにより受信レベルを自動的に制限している可能性があり、したがって、この場合も出力をミュートングする。なお、ミュートング制御部6におけるデジタル信号の品質の評価判定を、コンピュータ・ソフトウェアで実現することも可能である。

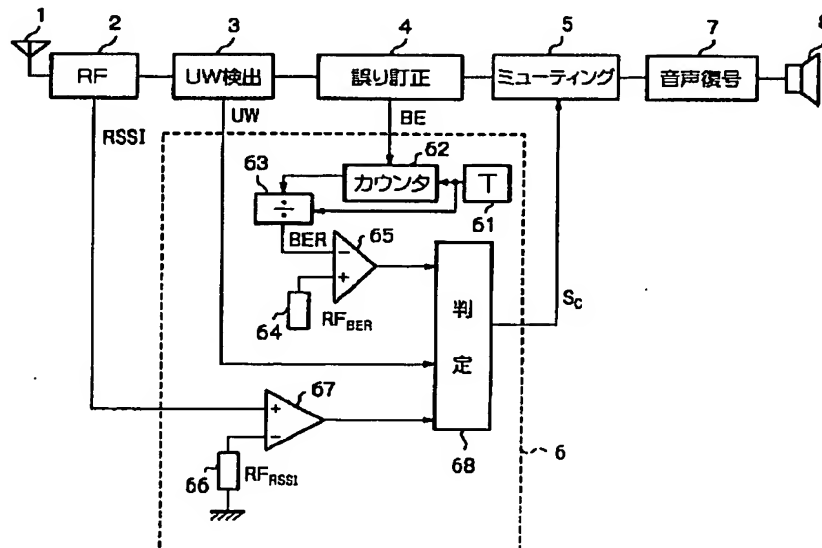
【0014】本発明は、以上のように構成されているので、受信したデジタル信号を出力するか否かを使用状況に応じて設定することができる。また、妨害波が存在したり、また受信レベルが低い信号を受信しなければならない受信環境において、高品位の受信信号のみを出力することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のデジタル無線受信機のブロック図である。

【図2】従来例のデジタル無線受信機のブロック図である。

【図1】



【図2】

